Les *cocci*

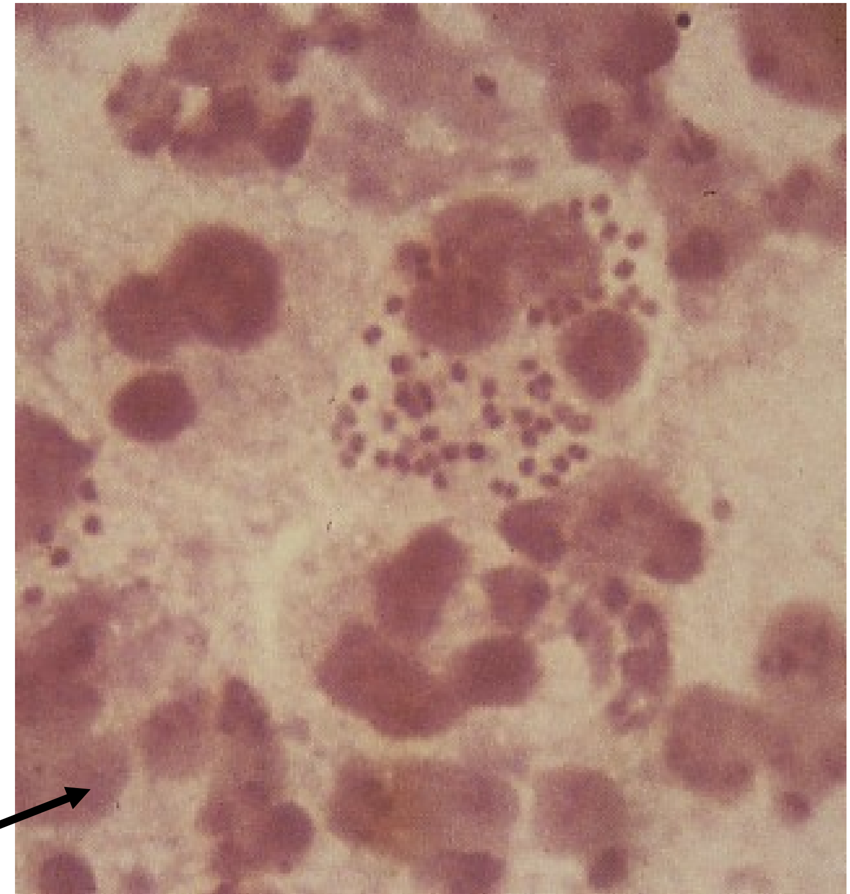
Coques à Gram – *Neisseria* sp.

- **Coques assemblés par deux, AE stricts**
- **Commensaux de l'homme et des animaux (rhinopharynx oropharynx)**

  N. weaveri plaies de morsures par des carnivores
- 2 espèces **pathogènes** pour l'**homme**

  N. meningitidis (méningite cérébrospinale)

  N. gonorrhoeae (blennorragie)

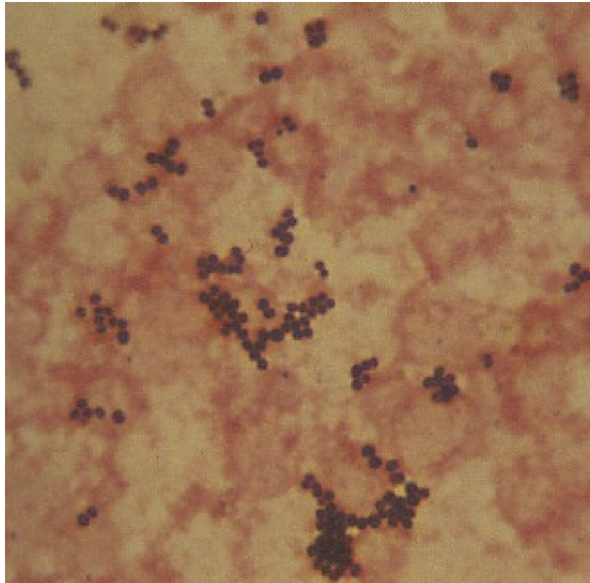


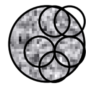
Atlas de bactériologie, Gestin *et al.*, Bayer Pharma, 1993

Coques à Gram positif

- *Micrococcaceae*

  catalase +



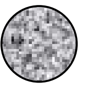


H_2O_2

- *Streptococcaceae*

  catalase -





H_2O_2

Atlas de bactériologie, Gestin *et al.*, Bayer Pharma, 1993

Micrococcaceae

Coques à Gram +

Catalase +

Bactéries commensales, parfois pathogènes

- ***Staphylococcus***
- ***Micrococcus***
- ***Macrococcus*** ***(M. caseolyticus)***
- ***Kytococcus***
- ***Dermacoccus***
- ***…***

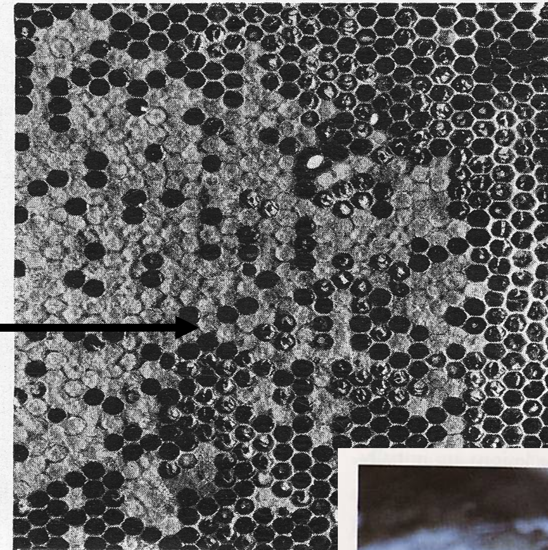
Streptococcaceae

Coques à Gram +

Catalase -

Bactéries commensales ou saprophytes, parfois pathogènes

- ***Streptococcus***
- ***Enterococcus***
- ***Melissococcus plutonius*** (loque européenne MRLC)
- ***Lactococcus (L. garvieae)***
- ***Vagococcus***
- ***Gemella***
- ***Leuconostoc***
- ***Aerococcus***
- ...



Borchert Les maladies et parasites des abeilles Vigot 1970



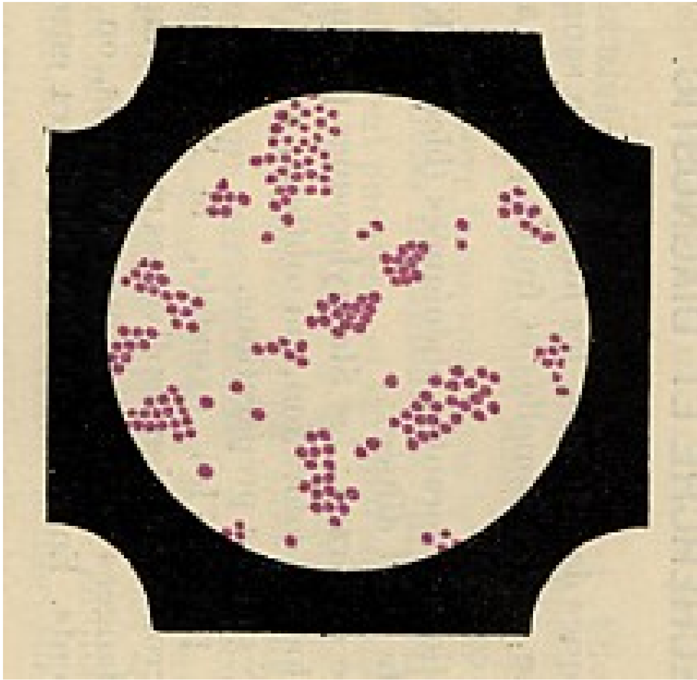
Roberts Fish pathology Saunders 2001

Genre *Staphylococcus*

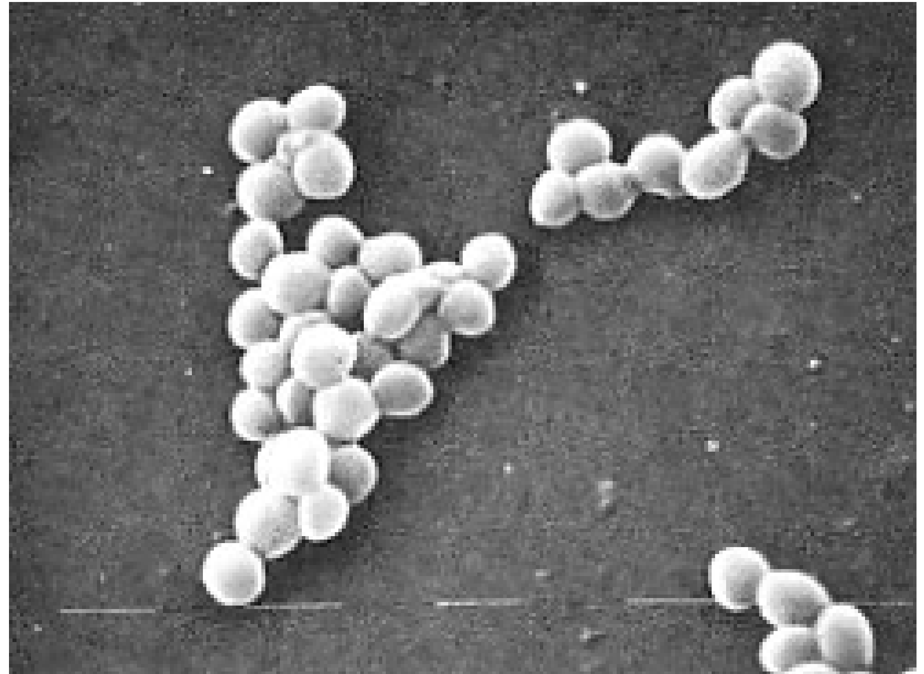
Coques à Gram + en amas en grappes de raisin

AAF, Métabolisme mixte, catalase +

Culture rapide sur milieu ordinaire



Besson, Technique microbiologique, Baillière, 1911



Meyer *et al.*, Cours de microbiologie générale, Doin, 1994

Genre *Staphylococcus* espèces

Coagulase +

- ***S. aureus***
  subsp *aureus*
  subsp *anaerobius*
- ***S. intermedius***
- **S. hyicus**
- ***S. schleiferi* subsp *coagulans***
- ***S. pseudintermedius***
- …

Coagulase –

- **S. hyicus**
- ***S. caprae***
- ***S. chromogenes***
- ***S. xylosus***
- ***S. felis***
- ***S. epidermidis***
- ***S. condimenti***
- …

Bactéries commensales

Bactéries résistantes aux agents physico-chimiques

survie dans le milieu extérieur
et transmission directe et indirecte

Pathogènes +/- opportunistes
Bactéries pyogènes
Toxi-infections

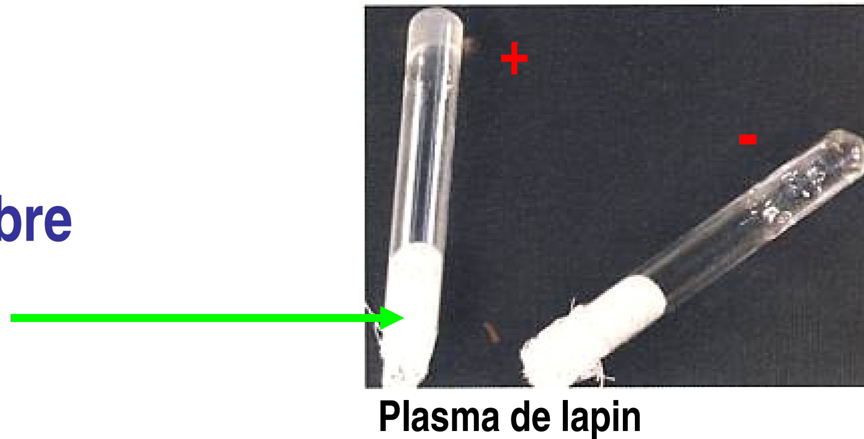
- **Les staphylocoques à coagulase positive sont potentiellement pathogènes.**
- **Les staphylocoques à coagulase négative sont réputés peu ou non pathogènes.**

Immunité naturelle solide à support humoral

Adhésion aux cellules par des constituants de surface

- Facteur d'affinité pour le fibrinogène (clumping factor), …

Coagulase libre

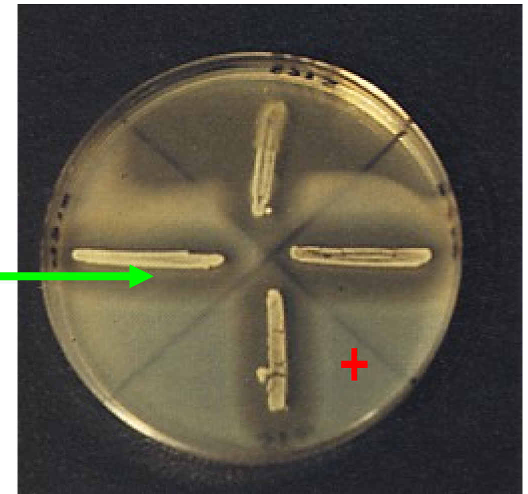


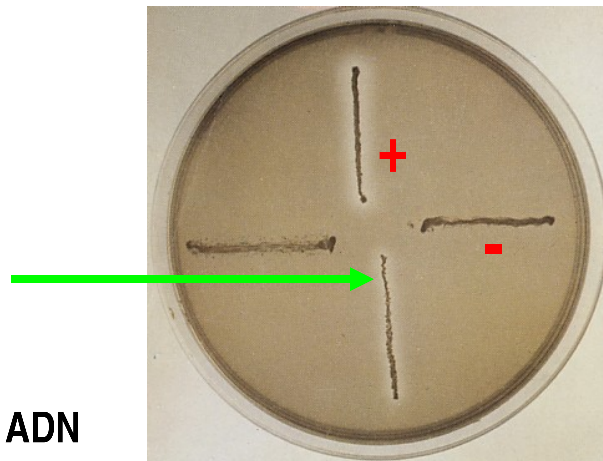
Plasma de lapin

Enzymes

- Fibrinolysine
- Hyaluronidase
- Lipases
- DNases, …

Rabbit Plasma
Fibrinogen Agar



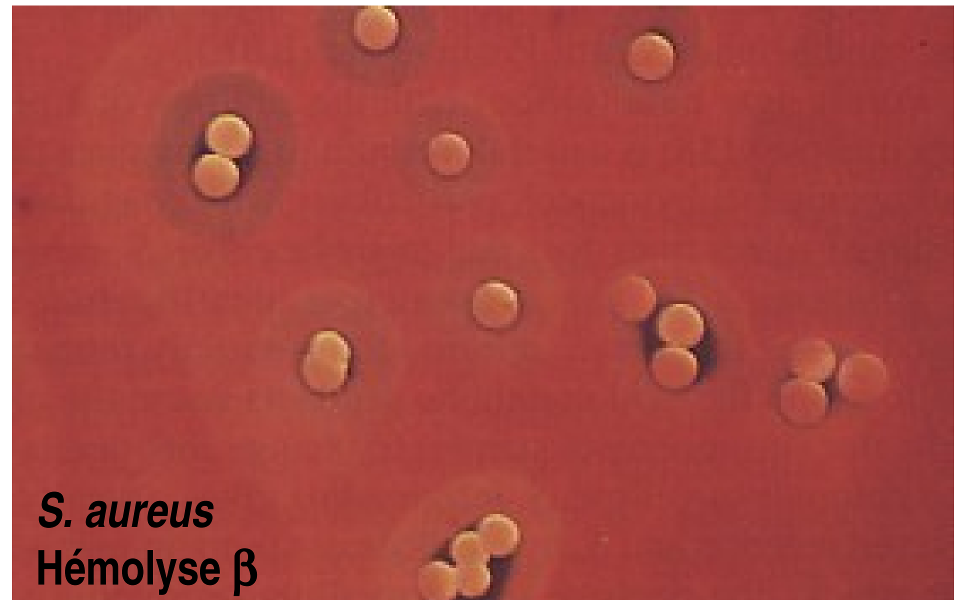


Gélose ADN

Chaubeau-Duffour, Point Vét 1992 **24** 505

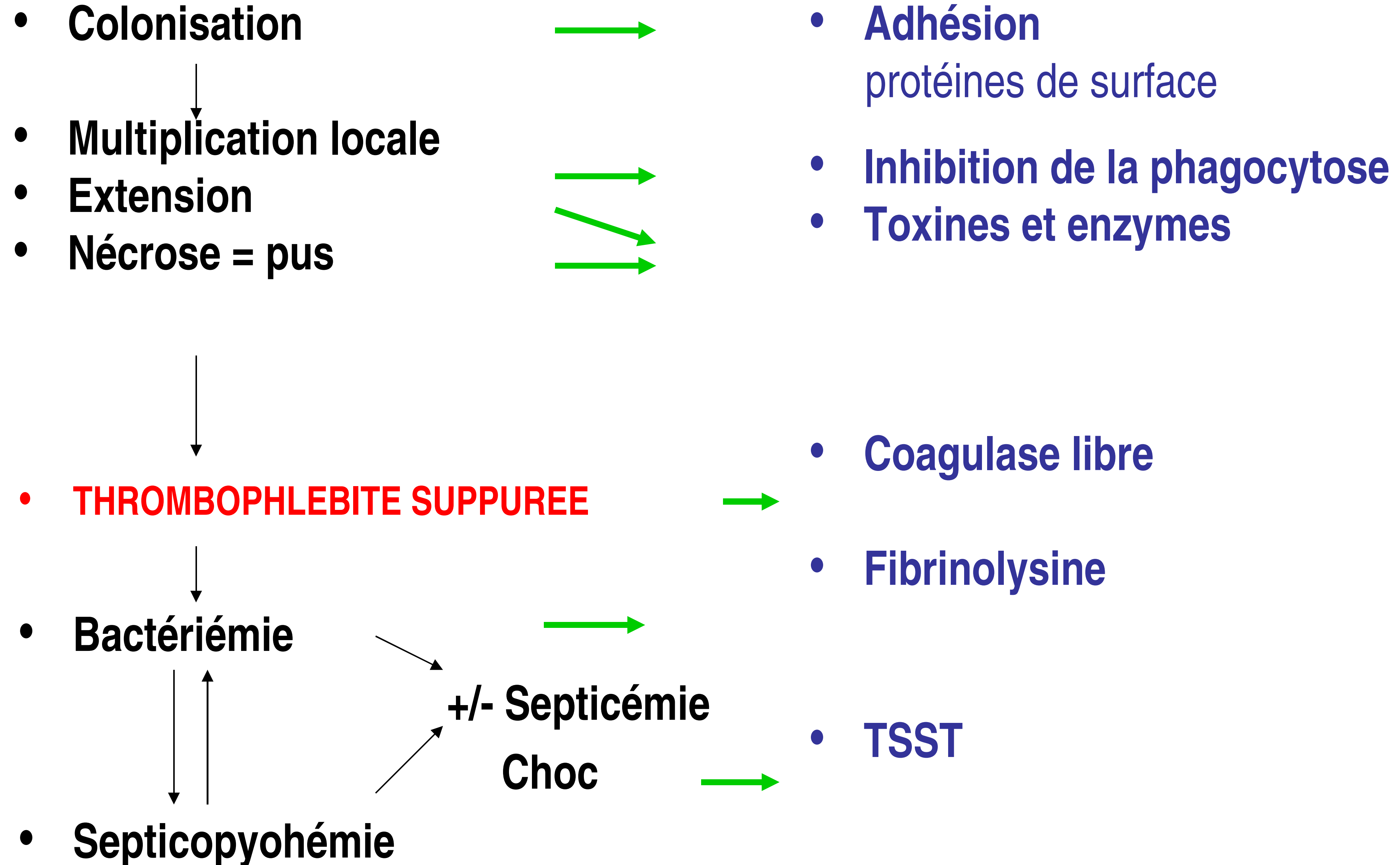
Production de toxines

- Hémolysines
- Leucocidines
- Exfoliatines
- TSST = T du syndrome de choc staphylococcique
- Entérotoxines



Clinical Veterinary Microbiology, Quinn *et al.*, Wolfe, 1994

Staphylococcies



Staphylococcus aureus





JL Inquimbert

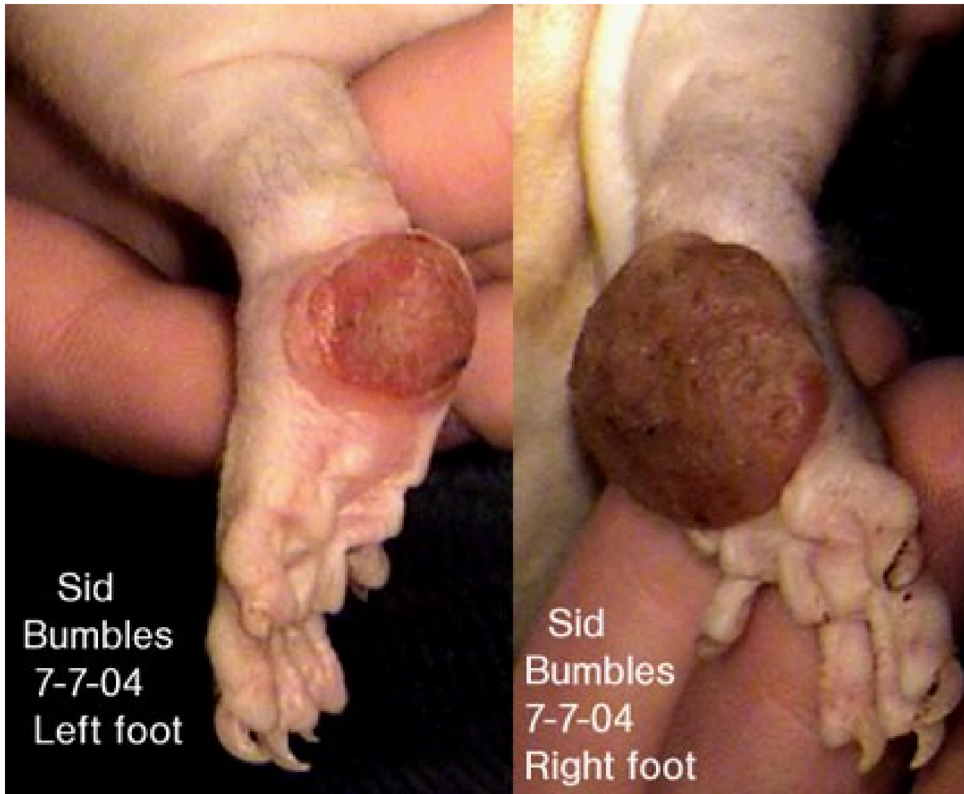


Boucher et Nouaille Maladies du lapin
France Agricole 1996



Staphylococcus aureus

"Bumble foot"





Staphylococcus intermedius

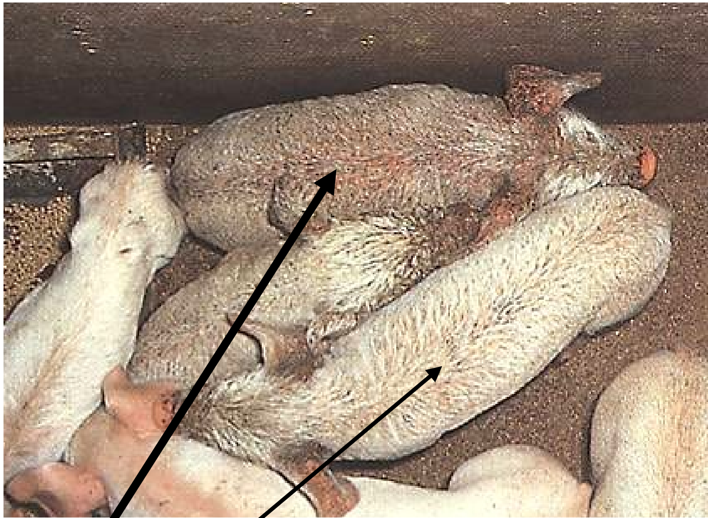


G. Chaudieu



P. Bourdeau

Staphylococcus hyicus

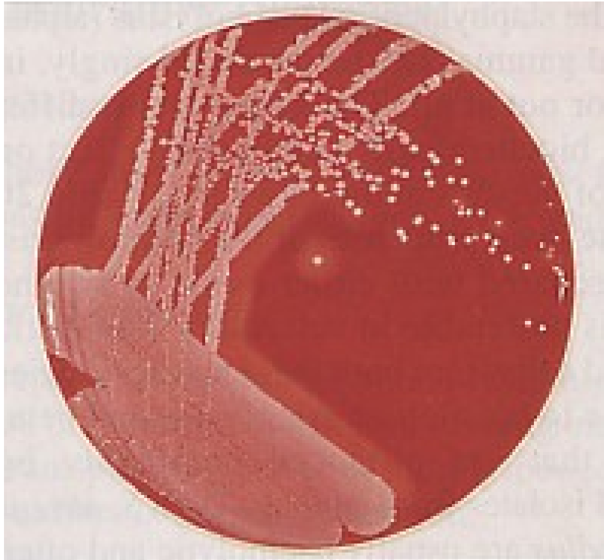




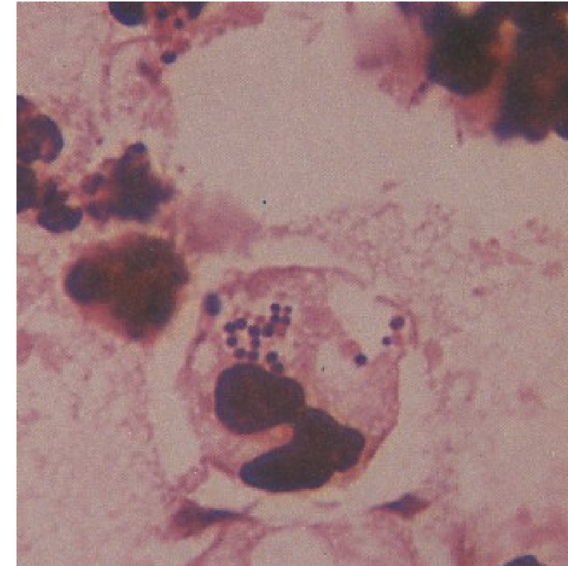


Smith *et al*.
A color atlas of diseases and disorders
of the pig, Wolfe, 1990

Diagnostic direct



Clinical Veterinary Microbiology, Quinn *et al.*, Wolfe, 1994



Atlas de bactériologie, Gestin *et al.*, Bayer Pharma, 1993

- **Isolement et identification**
- **Interprétation du résultat :**

Critère de pureté

Réponse inflammatoire

Répétition de l'isolement

Traitement antibiotique

- bêta-lactamines
  - ▶pénicillines G, A, M
  - ▶céphalosporines 1G, 2G, 4G
- Aminosides
- Macrolides
- Lincosamides
- Tétracyclines
- Sulfamides
- Diaminopyrimidines
- Fluoroquinolones récentes
- + ansamycines

  acide fusidique

  bacitracine

Résistance aux β-lactamines

Phénotype	Péni G	Péni A	+ Ac clavulanique	Péni M	Céphalosporines
Sensible	S	S		S	S
Pénicillinase	R	R	S	S	S
Cible (métiR)	R	R	R	R	R

Résistance aux aminosides

Phénotype	Streptomycine Spectinomycine	Kanamycine Néomycine	Tobramycine	Gentamicine
Sm ANT6	R	S	S	S
K APH3’	S	R	S	S
KT ANT4’	S	R	R	S
KTG APH2’’AAC6’	S	R	R	R

Résistance aux macrolides et apparentés

Phénotype	M14, M15 *Erythromycine*	M16 *Spiramycine*	Lincosamides	Synergistines $S_A + S_B$
S	S	S	S	S
MLS_B constitutif	R	R	R	S
MLS_B Inductible	R	S	S	S
L	S	S	R	S

Résistance aux antibiotiques

- Tétracyclines

  Effux actif ou protection de la cible

  R X
- Sulfamides et diaminopyrimidines

  Modification de la cible

  R X (pour les sulfamides)
- Fluoroquinolones récentes

  Modification de la cible

  R X

Prophylaxie sanitaire

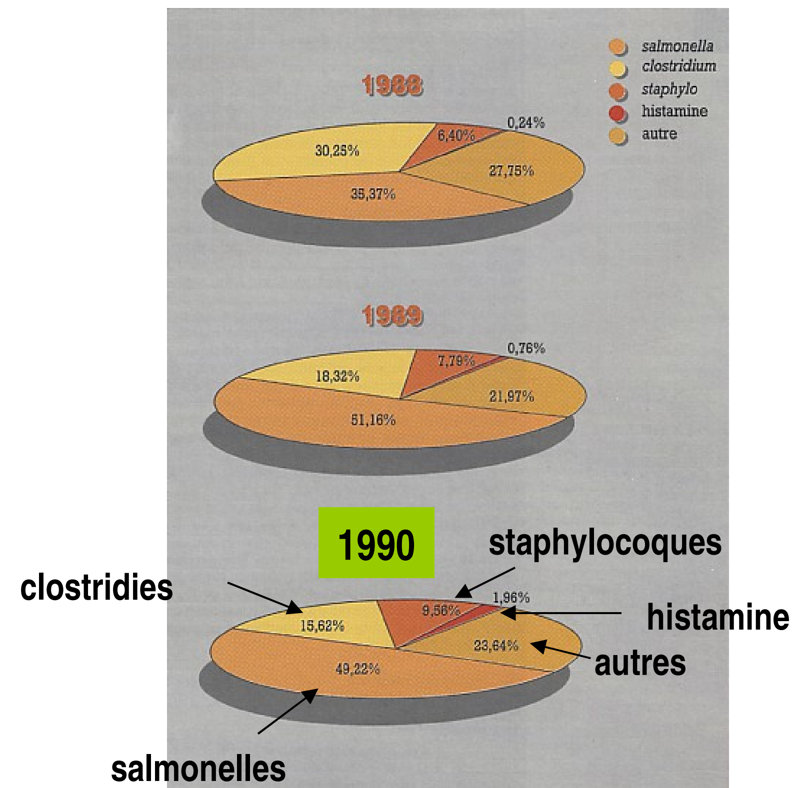
Chez l'homme

- **Toxi-infections d'origine alimentaire**

  Multiplication de *S. aureus*
  <u>et</u> synthèse d'une entérotoxine

<u>France 2000</u>
TIAC déclarées
Salmonelles : 65 %
Staphylocoques : 17 %
***Clostridium perfringens* : 15 %**

- **Zoonose**
  Plaies de morsure *(S. intermedius)*

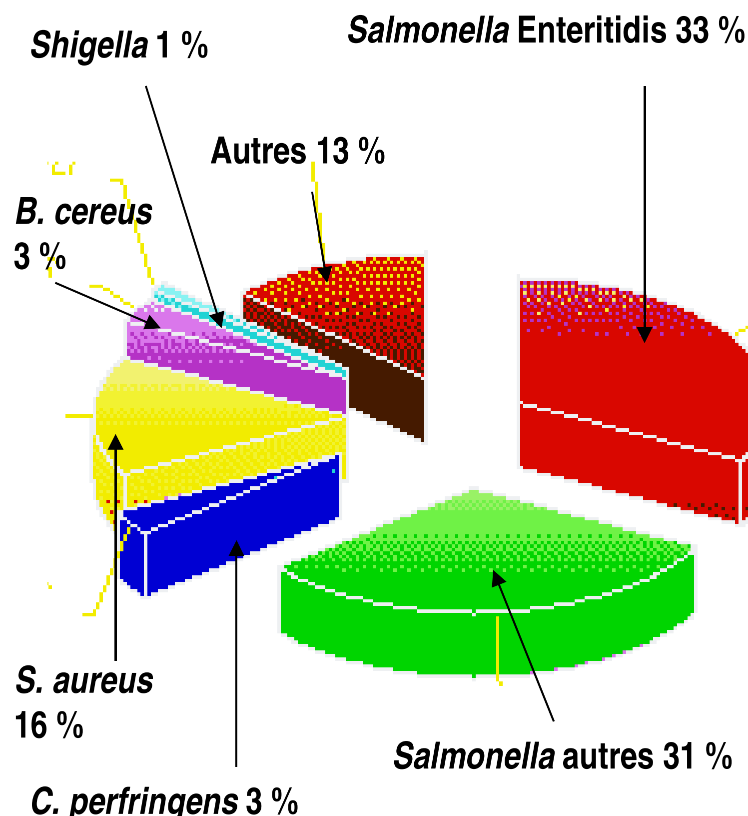


Chaubeau-Duffour,
Point Vét 1992 **24** 505

TIAC en France

Agent causal	Foyers déclarés aux Ddass ou DSV							
	Foyers		Cas		Hospitalisés		Décédés	
Agents confirmés	N	%‡§	N	%‡§	N	%	N	%
Salmonella	118	52,7%	810	28,4%	188	23,2%	1	0,12%
dont								
Enteritidis	*53*	*44,9%*	*382*	*47,2%*	*114*	29,8%	*0*	-
Typhimurium	*26*	*22,0%*	*218*	*26,9%*	33	15,1%	*1*	0,46%
Hadar	*1*	*0,8%*	*4*	*0,5%*	3	75,0%	*0*	-
Autres sérotypes *	6	*5,1%*	25	*3,1%*	0	-	0	-
Sérotypes indéterminés	32	*27,1%*	181	*22,3%*	38	21,0%	0	-
Clostridium perfringens	11	*4,9%*	774	*27,1%*	3	*0,4%*	*0*	-
Staphylococcus aureus	38	*17,0%*	379	*13,3%*	60	*15,8%*	*0*	-
Bacillus cereus	11	*4,9%*	254	*8,9%*	39	*15,4%*	*0*	-
Histamine	14	6,3%	89	3,1%	4	4,5%	0	-
Shigella	6	2,7%	27	0,9%	13	48,1%	0	-
Campylobacter	5	2,2%	45	1,6%	5	11,1%		
Virus	7	3,1%	276	9,7%	1	0,4%	0	-
Autres pathogènes †	14	6,3%	201	7,0%	128	63,7%	0	-
Total agents confirmés	**224**	**35,6%**	**2855**	**100,0%**	**441**	15,4%	**1**	**0,04%**
Agents suspectés		%		%		%		%
Salmonella	28		289		69		0	-
Clostridium perfringens	31		911		7		1	0,11%
Staphylococcus aureus	89		1270		97		0	-
Bacillus cereus	43		547		7		0	-
Histamine	13		87		4		0	-
Virus	14		603		3		0	-
Autres pathogènes §§	25		253		16		1	0,40%
Total agents suspectés	**243**	**38,6%**	**3960**	**44,0%**	**203**	**28,4%**	**2**	**0,05%**
Total agents inconnus	**162**	**25,8%**	**2190**	**24,3%**	**72**	**10,1%**	**0**	
Total TIAC	**629**	**100,0%**	**9005**	**100,0%**	**716**	**100,0%**	**3**	**0,03%**

2004



2001

TIAC à staphylocoques

- Source de staphylocoques et contamination de l'aliment

  homme

  animal

France 1999-2000
Denrées manipulées : 20 %
Lait, produits laitiers : 17 %



- Aliment et température favorables à la croissance de la bactérie et à la toxinogenèse

	Σ entérotoxines
Température	10° - 45°C (40°C)
pH	5 - 8
[NaCl]	≤ 10 %
Aw	0.86 - >0.99 (>0.99)

- Ingestion de toxine en quantité suffisante (> 100 ng)

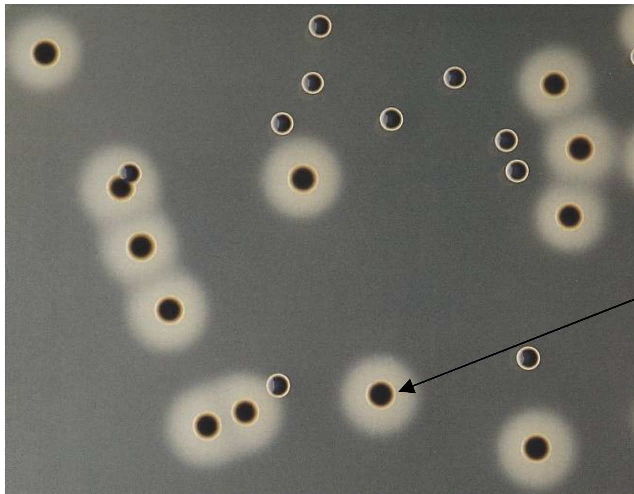
Destruction 30 min 115°C
Stable pH > 4
R enzymes protéolytiques

Chez l'homme

- **Toxi-infections d'origine alimentaire**

Multiplication de *S. aureus*
et synthèse d'une entérotoxine
Toxinogenèse de *S. aureus* de 10° à 45° C

Diagnostic : Dénombrement des staphylocoques
et mise en évidence d'une entérotoxine



G. Baird-Parker
+ RPF

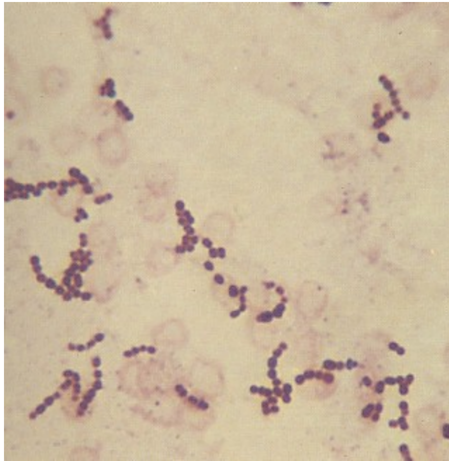
Staphylocoque à coag +

Document bioMérieux

Prévention : Hygiène
animal, homme
Réfrigération

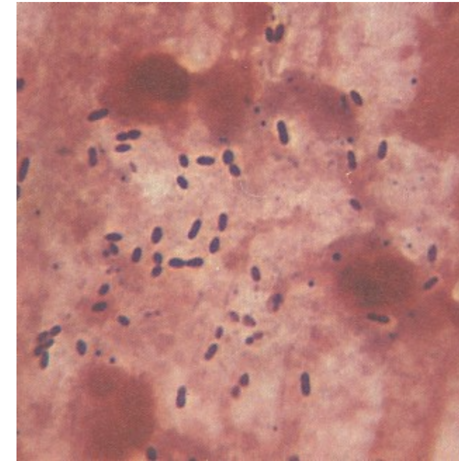
Genre *Streptococcus*

Coques à Gram + isolés, par 2, en chaînes
ANA stricts aérotolérants M fermentaire catalase -
Nutritionnellement exigeants



S. agalactiae

Atlas de bactériologie,
Gestin *et al.*,
Bayer Pharma, 1993



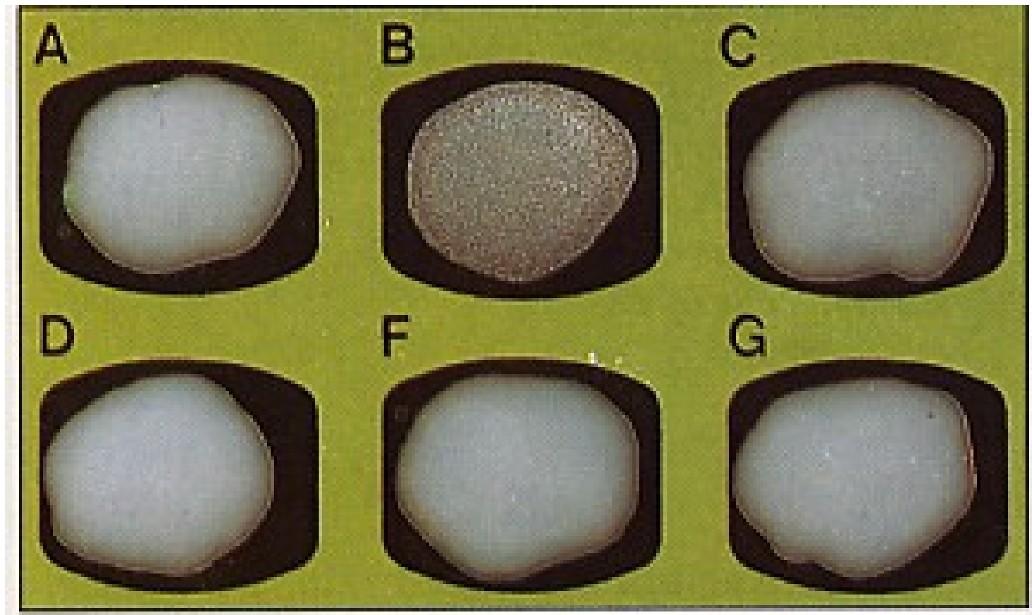
S. pneumoniae



S. dysgalactiae
subsp. *dysgalactiae*

Le genre *Streptococcus*

Classification de Lancefield en sérogroupes (Ag polyosidique de la paroi)



Clinical Veterinary Microbiology, Quinn *et al*., Wolfe, 1994

Le genre *Streptococcus*

Groupe A	*S. pyogenes*
Groupe B	*S. agalactiae*
Groupe C	*S. dysgalactiae* subsp *dysgalactiae*
	subsp *equisimilis*
	S. equi subsp *equi*
	subsp *zooepidemicus*
Groupe D	*S. bovis*
	S. gallolyticus
	S. equinus, …
Groupe G	*S. canis, …*
Groupes D R RS S T	*S. suis*
Groupes E P U V	*S. porcinus*
Non typables	*S. pneumoniae, S. mitis, …*

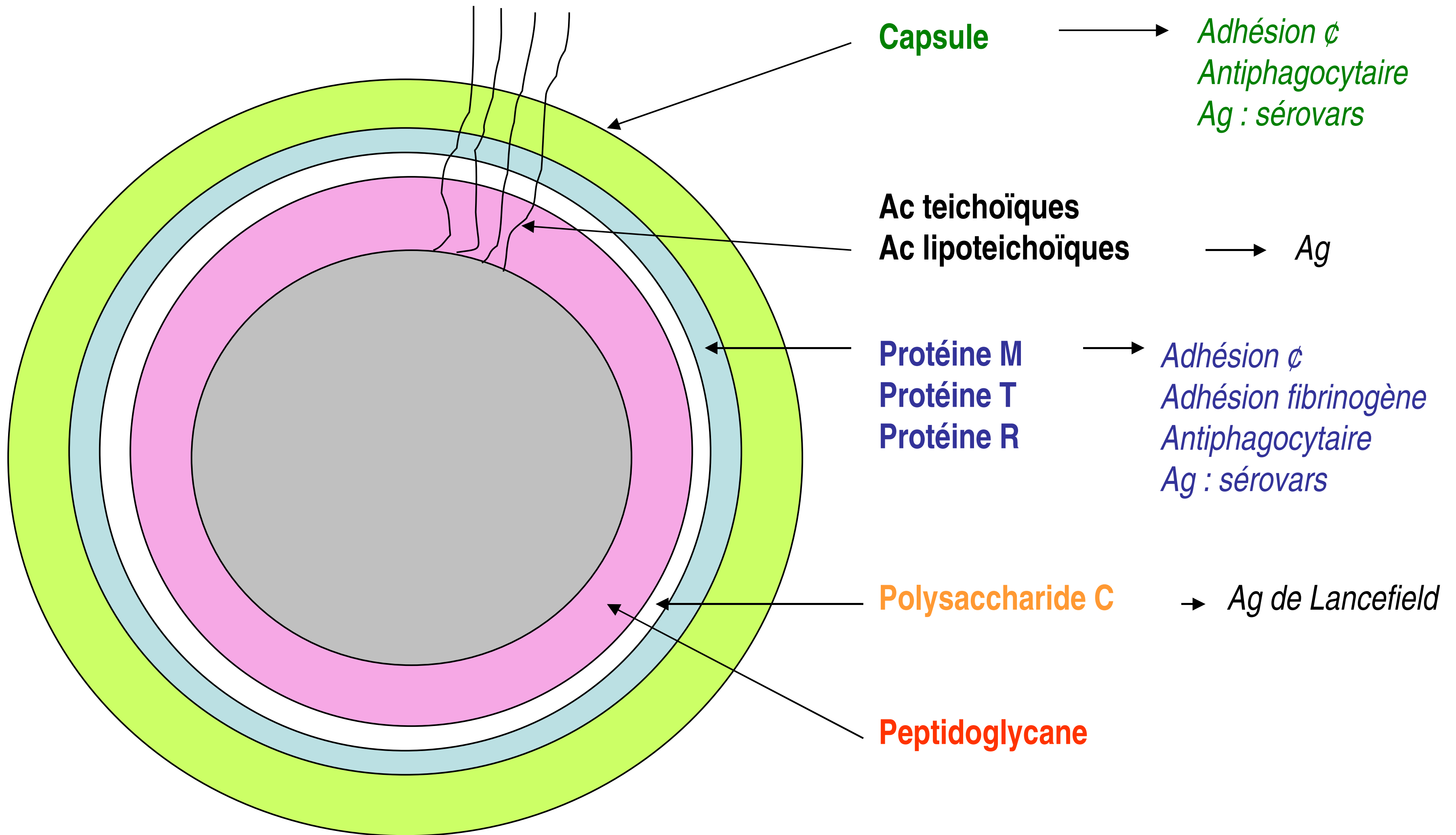
Bactéries commensales de la peau et des muqueuses de l'homme et des animaux domestiques et sauvages

Bactéries peu résistantes aux agents physico-chimiques

<u>mais</u> survie dans le milieu extérieur à basses températures : *S. suis*, *S. equi* subsp. *equi*

transmission directe et indirecte

Streptococcus pyogenes



Production de substances biologiquement actives

- **Toxines**

Hémolysines (streptolysines O et S)

Toxines érythrogènes

- **Enzymes**

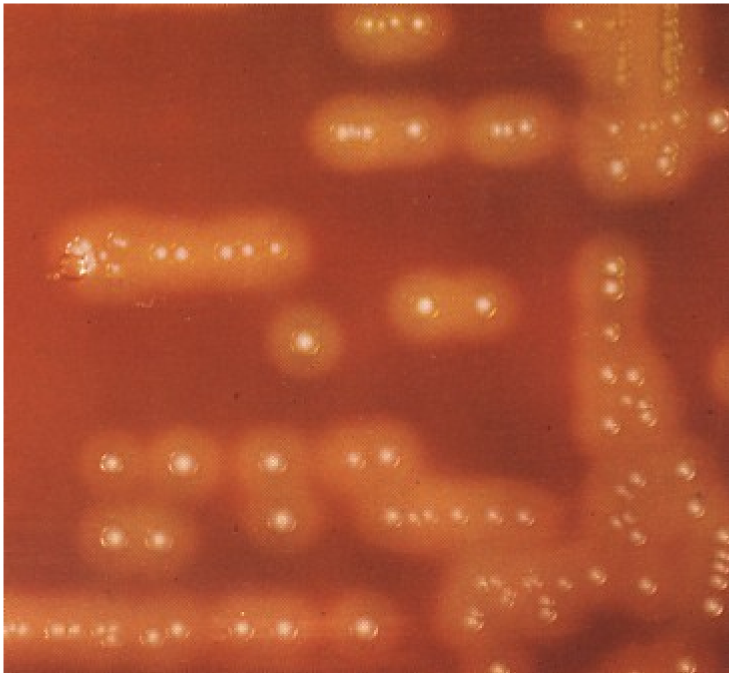
DNases (streptodornases)

Fibrinolysines (streptokinases)

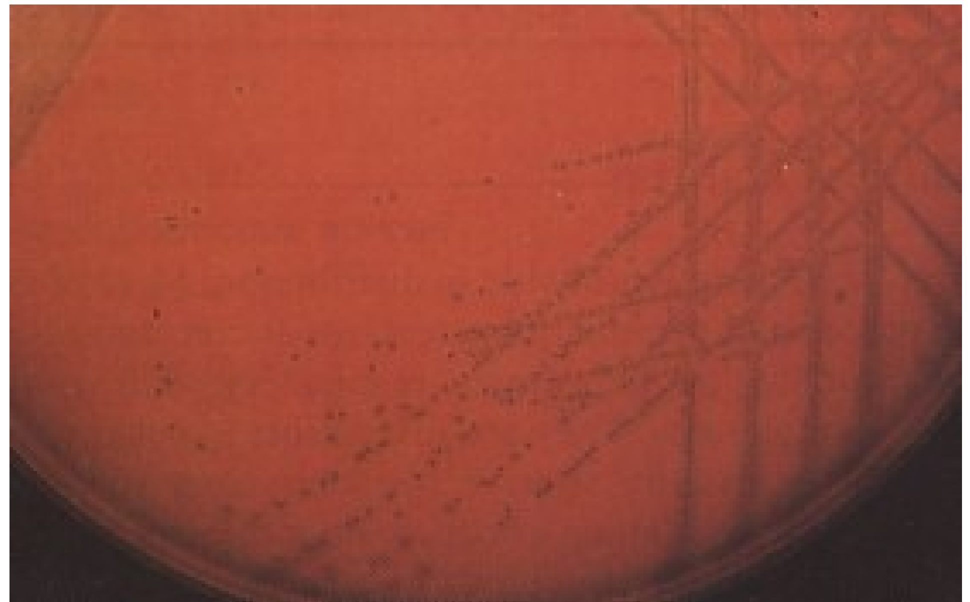
Hyaluronidase

Neuraminidase

Le genre *Streptococcus*



Document bioMérieux



Clinical Veterinary Microbiology, Quinn *et al.*, Wolfe, 1994

Streptocoque β hémolytique

Streptocoque α hémolytique

Le genre *Streptococcus*

Groupe A	*S. pyogenes*	β H	pyogènes
Groupe B	*S. agalactiae*	β H	
Groupe C	*S. dysgalactiae*		
	subsp *dysgalactiae*	α H NH	
	subsp *equisimilis*	β H	
	S. equi		
	subsp *equi*	β H	
	subsp *zooepidemicus*	β H	
Groupe G	*S. canis, …*	β H	
Groupes E P U V B	*S. porcinus*	β H	
Groupe E ou ng	*S. uberis*	NH	
Groupe D	*S. bovis*	NH αH	D
	S. gallolyticus		
	S. equinus, …		
Groupes D R RS S T	*S. suis*	β H	
Non typables	*S. pneumoniae, S. mitis, …*	α H NH	oraux

Bactéries pyogènes

- Des espèces potentiellement pathogènes responsables de suppurations diverses

  Les streptocoques pyogènes

  S. suis

- Des pathogènes opportunistes

  Les streptocoques du groupe D et oraux (sauf *S. pneumoniae*)

Immunité à support humoral spécifique de type

Mammites de la vache

S. uberis et *S. parauberis*

S. dysgalactiae subsp *dysgalactiae*

S. agalactiae

Gourme du cheval

S. equi subsp *equi*

Infections suppurées diverses chez le cheval (génitales)

S. equi subsp *zooepidemicus*

Arthrites, pneumonies, méningites, septicémies chez le porcelet

S. suis

Infections suppurées diverses chez le chien

S. canis

Septicémies chez les oiseaux

S. gallolyticus

Méningo-encéphalites chez la truite et les tilapias

S. iniae

....

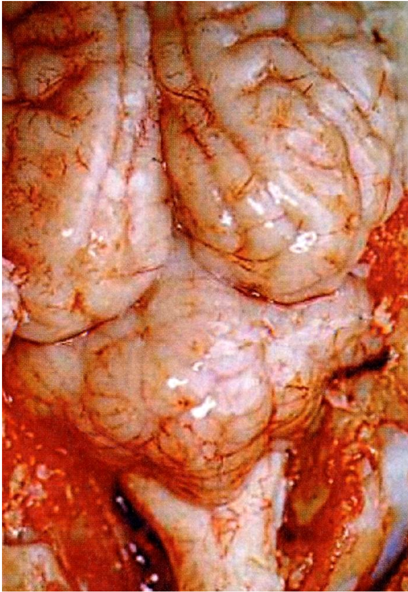
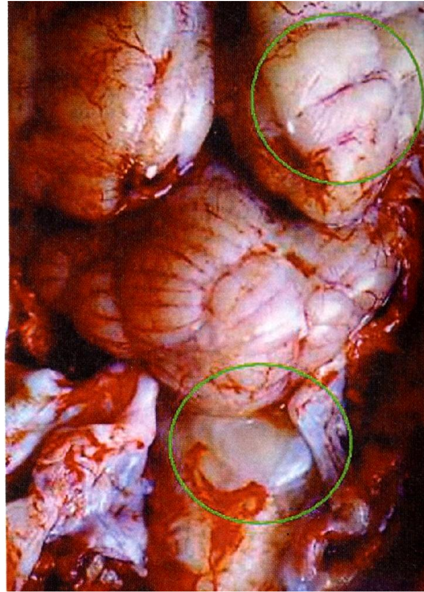
Gourme du cheval
S. equi subsp *equi*

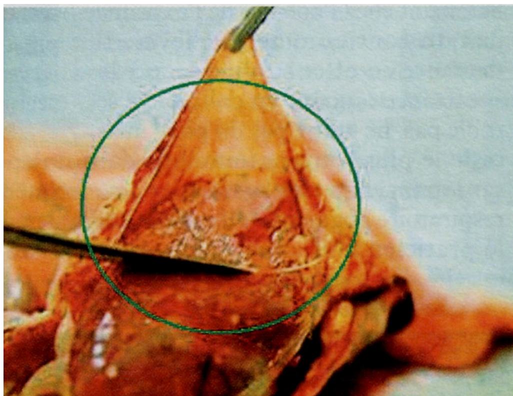
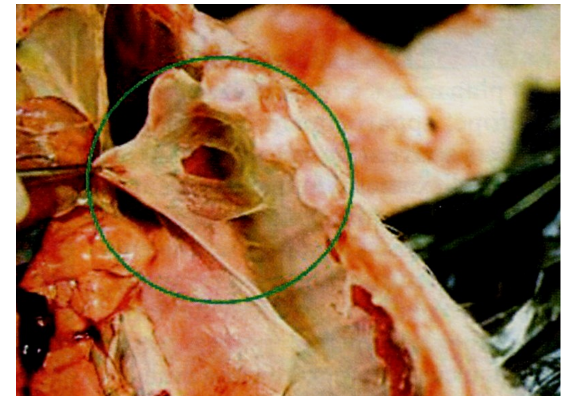


Observation d'un abcès gourmeux. Ce type de lésion caractérise souvent l'infection à *S. equi*. La localisation est principalement sous-mandibulaire et rétro-pharyngienne.

La Semaine Vétérinaire
2006 N°1192

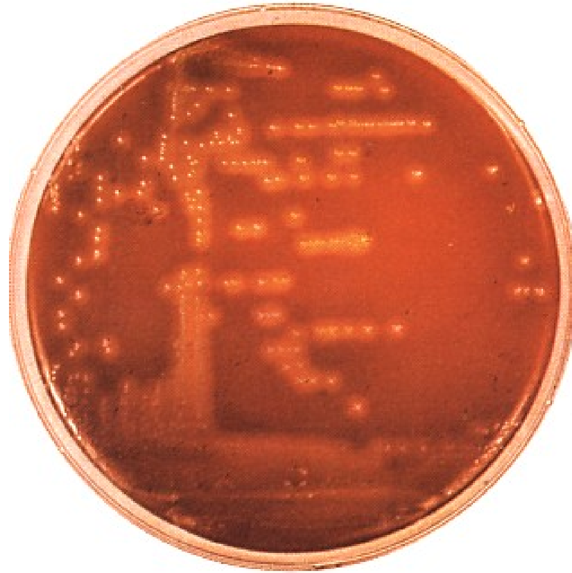
Infections du porcelet par *S. suis*

Smith *et al*., A color atlas of diseases and disorders of the pig, Wolfe, 1990
La Semaine Vétérinaire 2005 N°1193

Diagnostic direct



Document bioMérieux

- **Isolement et identification**
- **Interprétation du résultat :**

  Critère de pureté

  Réponse inflammatoire

  Répétition de l'isolement

Traitement antibiotique

- bêta-lactamines
  - ▶ pénicillines G, A
  - ▶ pénicillines M
  céphalosporines 1G, 2G, 3G, 4G
- Macrolides

- Lincosamides
- Tétracyclines
- Sulfamides
- Diaminopyrimidines
- \+ ansamycines
  bacitracine

Résistance naturelle de bas niveau aux aminosides associer à une β-lactamine

Souvent modérément sensibles aux fluoroquinolones récentes commercialisées en médecine vétérinaire

bêta-lactamines	Cible	X
Macrolides et apparentés	MLS_B inductible constitutif	X
Tétracyclines	Cible Efflux	X
Aminosides	Enzymes	Semi X

Prophylaxie sanitaire

Vaccin vivant contre la gourme du cheval
Souche TW 928 $aroA^-$
administrée par voie sous-muqueuse

Chez l'homme

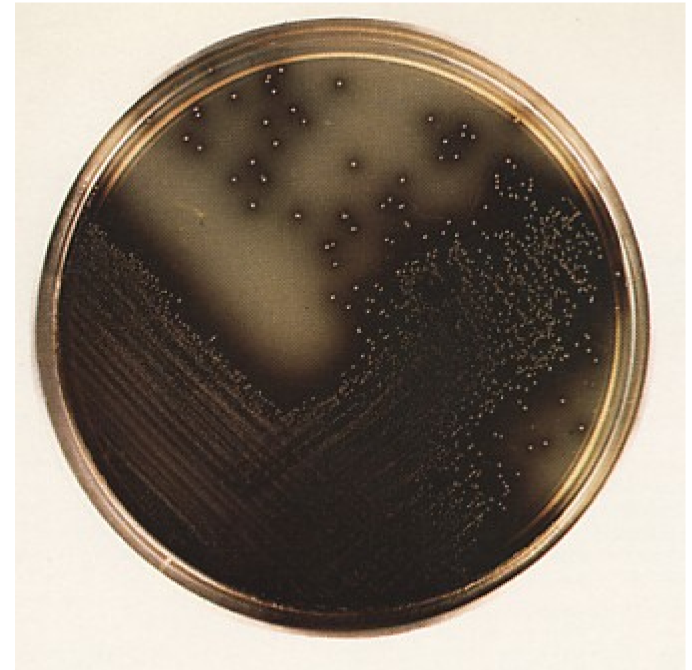
- **Zoonose**

  Streptococcus suis

  Streptococcus iniae

Le genre *Enterococcus*

- *Streptococcaceae*
- **Croissance dans des conditions hostiles** (10°C, 45°C, 40% de bile, 6,5% de NaCl, pH 9,6)
- **Souvent Ag du groupe D de Lancefield**
- **Souvent hémolyse de type α**



Gélose bile-esculine

Document bioMérieux

Le genre *Enterococcus*

Des espèces saprophytes (*E. casseliflavus*, ...)

Des espèces commensales du tube digestif de l'homme et des animaux domestiques et sauvages (*E. faecalis*, *E. faecium*, ...)

aliments (produits laitiers, carnés, de la pêche)

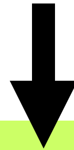
Résistance aux agents physico-chimiques

MARQUEURS DE CONTAMINATION FECALE

Le genre *Enterococcus*

- **Pathogènes opportunistes chez l'homme**

  (infections nosocomiales par *E. faecalis*)



Interpréter le résultat de l'isolement

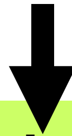
- **Chez l'animal**

  Mammites chez la vache (*E. faecalis*, *E. faecium*)

  Diarrhées (*E. durans*, *E. hirae*, *E. villosum*)

  Amylose chez les volailles (*E. faecalis*)

Résistance naturelle à de nombreux antibiotiques



Traitement difficile